

UNIVERSITÉ DE STRASBOURG
CC2 mars 2016

Licence de Physique et Sciences pour l'Ingénieur - filière ingénierie- L₂

Examen de Thermodynamique-Thermique
Tatiana Schmatko

Aucun document ni calculatrice n'est autorisé.
DURÉE : 1h00

Note : On justifiera soigneusement toutes les réponses.

1 Questions de cours

1. Rappeler l'identité thermodynamique.
2. En déduire pour un gaz parfait l'expression de la variation d'entropie infinitésimale en fonction des variables (T, V) , (P, T) puis (P, V) .
3. Quelle est la définition de la température thermodynamique ? de la pression ?
4. Aurait-on pu trouver une autre fonction définissant la température thermodynamique ? si oui laquelle par exemple ?

2 Variation d'entropie d'un système isolé en vase clos.

Un cylindre horizontal parfaitement calorifugé (isolé) est divisé en deux compartiments A et B par un piston mobile laissant passer la chaleur. Les compartiments A et B renferment tous deux 1 mole de gaz parfait diatomique ($\gamma = 7/5$).

1. A l'état initial le gaz est à l'équilibre mécanique. la température du gaz dans le compartiment A vaut T_0 et celle dans le compartiment B est double et vaut $2T_0$. Sachant que le volume et la pression dans le compartiment A sont respectivement V_0 et P_0 , en déduire les valeurs du volume et de la pression dans le compartiment B à l'état initial.
2. On supposera que le système est en équilibre mécanique à chaque instant. Le système évolue vers un état d'équilibre mécanique ET thermique. En déduire les valeurs de la pression, de la température et du volume du gaz dans chacun des compartiments à l'état final.
3. Calculer la variation d'entropie pour chacun des deux compartiments puis de l'ensemble du système, constitué des deux moles de gaz en fonction de R , et de γ .

On suppose maintenant qu'un opérateur tient le piston pour que le transfert de chaleur entre le compartiment B vers le compartiment A se fasse de manière réversible. A l'état final le gaz se trouve dans les deux compartiments à l'équilibre mécanique ET thermique (V_f, T_f , et P_f). On prendra V_f identique à la première partie.

4. Calculer la variation d'entropie pour chacun des deux compartiments en fonction de R , V_0 , T_f et T_0 ainsi que de l'ensemble des deux compartiments.
5. En déduire la température finale T_f du gaz en fonction de T_0 .
6. Calculer la variation d'énergie interne de chacun des deux compartiments et du système total.
7. En déduire le travail reçu par l'opérateur.